

# PENGARUH DOSIS PUPUK DAN ASAL BIBIT TERHADAP PERTUMBUHAN JATI

*The Effect Fertilizer's Dosage and Seedling Process on the Growth of Teak*

Suhartati dan Nursyamsi  
Balai Litbang Kehutanan Sulawesi

## ABSTRACT

*Teak cultivation on marginal soil should be supposed by intensively silviculture technique and dosage of fertilizer. The planting was conducted at Malili, Luwu Timur, South Sulawesi on October 2004, the observation for plant growth at 20 month of age. The research was to know the best seedling origin and optimum level of teak growth in the field due to an effective fertilizer dosage that has been used. The research used Split Plot design, with seedling process as main plot and NPK fertilizer dosage as sub main plot. The main plot consisted of three type seedling process: seed, muna teak and super teak and the sub plot consisted of four level of fertilizer: 50 gr, 100 gr, 150 gr and control (non fertilizer). The result showed that muna teak and super teak gave better performance compared to seed teak. The 100 gr NPK dosage should an optimum dosage for teak growth at 20 months age in the field.*

*Key word: Intensively silviculture, muna teak, super teak*

## ABSTRAK

Penanaman jati pada tanah-tanah yang kurang subur perlu didukung silvibudaya intensif seperti teknik pemeliharaan antara lain dengan pemberian pupuk. Kegiatan penelitian dilaksanakan di Malili, Sulawesi Selatan, pada bulan Oktober 2004. Pengamatan pertumbuhan tanaman dilakukan pada umur 20 bulan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui asal bibit yang pertumbuhannya paling baik, serta tingkat dosis pupuk yang efektif untuk pertumbuhan yang optimal di lapangan. Penelitian ini dirancang dengan pola Split Plot, dengan petak utama adalah asal bibit dan anak petak adalah dosis pupuk NPK. Petak utama terdiri atas tiga asal bibit yaitu asal biji, jati muna, dan jati super, sedangkan anak petak terdiri atas 4 taraf dosis pupuk, yaitu 50 gr, 100 gr, 150 gr, dan kontrol (tanpa pupuk). Hasil penelitian menunjukkan bahwa bibit jati muna dan jati super memiliki penampilan pertumbuhan lebih baik dibanding bibit asal biji, sedangkan dosis 100 gr adalah dosis pupuk yang optimal untuk pertumbuhan tanaman jati pada umur 20 bulan di lapangan.

Kata kunci: Jati muna, jati super, silvibudaya intensif

## I. PENDAHULUAN

Masyarakat khususnya di Sulawesi Selatan sangat menggemari tanaman jati, sehingga petani cenderung mengembangkan tanaman jati dalam bentuk hutan rakyat atau menanam pada kebun-kebun dengan pola tanaman campuran (*agroforestry*). Wilayah Sulawesi Selatan masih banyak lahan-lahan yang kosong dan sangat potensial untuk pengembangan berbagai jenis tanaman, namun memiliki tipe iklim dan jenis tanah yang bervariasi. Kondisi demikian memerlukan pertimbangan dalam hal pemilihan jenis tanaman yang sesuai dan tindakan silvikultur.

Kawasan Hutan Dengan Tujuan Khusus (KHDTK) Malili adalah salah satu stasiun penelitian dan uji coba yang berlokasi di Malili, Kabupaten Luwu Timur. Wilayah ini terletak di bagian Utara Sulawesi Selatan dan penduduknya sebagian besar adalah petani, sehingga pengembangan tanaman jati pada daerah ini prospeknya cukup besar. Seiring dengan promosi yang disajikan dalam buklet oleh produsen bibit tanaman jati, serta gambaran keuntungan ekonomi yang akan diperoleh, sehingga meningkatnya animo masyarakat terhadap tanaman jati tersebut. Permasalahan yang dihadapi oleh petani adalah kurangnya pengetahuan tentang sifat silvik dari pada tanaman yang akan ditanam, seperti persyaratan tumbuh dan kualitas bibit. Merebaknya penjualan bibit tersebut, mendapat perhatian karena sumber genetik belum teruji di lapangan, maka akan mengkhawatirkan bibit tanaman jati yang ditanam tidak sesuai kondisi lahan atau lingkungan tempat tumbuh, yang menyebabkan pertumbuhan tanaman tidak optimal.

Upaya-upaya yang dapat dilakukan untuk mengantisipasi permasalahan tersebut, khususnya wilayah yang memiliki lahan luas, adalah penelitian uji coba penanaman jati dari berbagai asal bibit serta teknik pemeliharaan tanaman di lapangan berupa pemupukan. Percobaan yang dapat dilakukan adalah menggunakan bibit tanaman jati dari berbagai asal bibit, dan pemberian pupuk dengan berbagai taraf dosis. Bibit tanaman jati yang diujicobakan adalah jati muna dan jati dari sumber lain (jati super), sedangkan pupuk yang digunakan adalah NPK, karena berdasarkan hasil analisa tanah pada lokasi penelitian menunjukkan tingkat kesuburan rendah atau tanah kurang subur. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui asal bibit yang memiliki penampilan pertumbuhannya paling baik, serta pengaruh dosis pupuk yang efektif untuk mencapai pertumbuhan yang optimal di lapangan.

## II. BAHAN DAN METODE

### A. Lokasi dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di Malili, Kabupaten Luwu Timur, Sulawesi Selatan. Lokasi penelitian berada pada ketinggian  $\pm 60$  m dpl, topografi agak datar, termasuk tipe iklim A, jenis tanah ultisol. Hasil analisa tanah menunjukkan tanah tergolong tidak subur, secara lengkap tersaji pada Tabel 1. Penanaman dilakukan pada bulan Oktober 2004 pertumbuhan di ukur pada umur 20 bulan.

Tabel 1. Hasil Analisis Tanah pada Lokasi Penelitian

Tekstur		Keterangan
Pasir	5	
Debu	43	Liat berdebu
Liat	50	
pHH <sub>2</sub> O	4,3	Masam
pHKCl	3,8	
Bahan Organik		
C (%)	1,02	Rendah
N(%)	0,10	Rendah
C/N	10,00	Rendah
Eks HCl 25 %		
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	2,00	Sangat rendah
K <sub>2</sub> O	2,00	Sangat rendah
Bray		
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	6,00	Sangat rendah
K <sub>2</sub> O	2,00	Sangat rendah
Eks KCl 1 N		
Acidity	0,45	
Al tukar	0,20	
H tukar	0,25	
NTK		
Ca	1,15	Sangat rendah
Mg	0,67	Rendah
K	0,40	Sangat rendah
Na	0,04	Sangat rendah
KTK	5,18	Rendah
Kejenuhan Basa	22,0	Rendah

## B. Bahan dan Alat

Bahan dan alat yang digunakan adalah bibit jati muna yang dibiakkan secara kultur jaringan dan bibit asal biji yang diperoleh dari pohon induk jati muna, bibit jati super, pupuk kandang, pupuk NPK, kapur dolomit, lebel tanaman, calipper, meteran, timbangan, alat-alat pertanian dan alat tulis menulis.

## C. Pelaksanaan Kegiatan

Penanaman dalam bentuk demplot seluas 1,5 ha, pemberian pupuk dasar sebanyak 2 kg pupuk kandang dan 10 gr pupuk NPK, serta ditambahkan 1 kg kapur dolomit pada setiap lubang tanam. Penanaman dibagi atas tiga plot pengamatan yaitu plot tanaman dari bibit asal biji atau secara generatif, plot tanaman jati muna yang dibiakkan secara kultur jaringan dan plot tanaman yang berasal dari bibit jati super.

Materi bibit diperoleh melalui pembiakan secara generatif di mana biji tersebut diperoleh dari salah satu pohon induk jati muna di Kabupaten Raha, Sulawesi Tenggara. Bibit yang diberi nama asal jati muna yaitu bibit yang dibiakkan melalui kultur jaringan, dan eksplannya berasal dari pohon induk jati muna, bibit tersebut merupakan basil percobaan yang dilakukan di Balai Penelitian dan Pengembangan Kehutanan Sulawesi (BP2KS). Bibit jati super adalah merek dari salah satu produsen bibit yang saat ini telah banyak dipasarkan dan dikembangkan oleh masyarakat tani.

Pemupukan tanaman dilakukan pada umur 10 bulan dengan menggunakan pupuk NPK dosis 50 gr, 100 gr, 150 gr, dan sebagai kontrol tidak dilakukan pemupukan. Pada umur 20 bulan dilakukan pengukuran pertumbuhan tinggi total tanaman, diameter batang dan persentase tumbuh. Respon pertumbuhan tanaman jati nampak pada umur 20 bulan di lapangan.

#### D. Analisa Data

Penelitian dilaksanakan dengan menggunakan Pola Rancangan Split Plot, dengan perlakuan sebagai berikut:

1. Petak utama adalah faktor asal bibit (A), yaitu bibit asal biji (AB), bibit jati muna (AM), bibit jati super (AS).
2. Anak petak adalah faktor dosis pupuk (P) yang terdiri atas 4 faktor yaitu tidak dipupuk (P0), 50 gr (P1), 100 gr (P2), 150 gr (P3)

Pada percobaan ini diperoleh 12 unit pengamatan, setiap unit pengamatan ada 10 tanaman, dengan lima ulangan. Data diolah dengan analisis varian, perlakuan yang berpengaruh nyata dilanjutkan uji beda nyata terkecil (ENT). Parameter yang diamati adalah pertumbuhan tinggi tanaman, diameter batang, dan persentase tumbuh di lapangan.

### III. HASIL DAN PEMBAHASAN

#### A. Hasil

##### 1. Pertumbuhan Tinggi Tanaman

Hasil analisis keragaman yang disajikan pada Tabel 2 menunjukkan bahwa faktor asal bibit (A) berpengaruh nyata, sedangkan faktor dosis pupuk berpengaruh sangat nyata terhadap pertumbuhan tinggi tanaman jati pada umur 20 bulan di lapangan. Interaksi antara faktor asal bibit dan faktor dosis pupuk belum terlihat adanya pengaruh nyata. Data pengamatan pertumbuhan tinggi tanaman jati dan hasil uji BNT pada umur 20 bulan, disajikan dalam Tabel 3.

Tabel 2. Sidik ragam pengaruh utama dan interaksi antara asal bibit dan dosis pupuk terhadap tinggi tanaman jati

Sumber keragaman	db	JK	KT	F.hit	F. tab	
					0,05	0,01
Petak Utama	14	11365,433	811,817	1,76 ns	1,89	2,62
Kelompok	5	2625,266	656,317	1,42	3,64	7,01
Faktor Utatam	2	5047,233	2523,617	5,47*	4,46	8,65
Asal Bibit						
Galat a	8	3692,934	461,617			
Faktor Anak Petak						
Dosis Pupuk	3	51151,599	17050,533	28,42 **	2,80	4,28
Interaksi	6	1046,500	174,417	0,29	2,34	3,35
Galat b	37	22197,400	599,929			
Jumlah	60	85760,933				

Koefisien Korelasi : 13,72 %

Keterangan : ns = tidak nyata  
\* = nyata  
\*\* = sangat nyata

Tabel 3. Data tinggi (cm) tanaman jati menurut asal bibit dan dosis pupuk

Dosis Pupuk (P)	Asal Bibit			Rerata	BNT
	AB	AM	AS		
0 gr (P0)	121,8	138,2	140,8	133,60 a	15,72
50 gr (P1)	158,6	173,8	187,0	173,13 b	
100 gr (P2)	190,6	199,8	200,0	196,80 c	
150 gr (P3)	195,8	207,6	228,4	210,60 c	
Rerata					
BNT 18,09	166,70 a	179,85 ab	189,05b		

Keterangan: Angka-angka yang diikuti huruf yang sama, tidak berbeda nyata pada taraf uji 0,05

Data basil pengamatan pada Tabel 3 menunjukkan bahwa bibit jati super (AS) menghasilkan pertumbuhan paling tinggi dan berbeda nyata dengan bibit asal biji (AB) yang pertumbuhannya paling rendah, sedangkan bibit jati muna (AM) tidak berbeda nyata dengan bibit jati super, juga tidak berbeda nyata dengan bibit asal biji. Hal ini menunjukkan bahwa pada umur 20 bulan, pengaruh asal bibit belum nampak secara morfologi.

Pemberian pupuk sangat berpengaruh terhadap pertumbuhan tinggi tanaman jati, terlihat tanaman yang tidak dipupuk berbeda nyata dengan tanaman yang dipupuk. Pemupukan dengan dosis 150 gr (P3) memberikan basil yang terbaik, namun berbeda tidak nyata dengan dosis 100 gr (P2). Ditinjau dari segi efektivitas penggunaan pupuk, maka dosis 100 gr, dapat memberikan pertumbuhan optimal pada tanaman jati umur 20 bulan di lapangan.

2. Pertumbuhan Diameter Batang

Hasil analisis keragaman seperti disajikan pada Tabel 4 menunjukkan bahwa faktor asal bibit (A) dan faktor dosis pupuk (P) berpengaruh sangat nyata, sedangkan interaksi antara faktor asal bibit dan faktor dosis pupuk belum nampak adanya pengaruh terhadap pertumbuhan diameter batang tanaman jati. Data pengamatan pertumbuhan diameter batang dan basil uji BNT disajikan dalam Tabel 5.

Tabel 4. Sidik ragam pengaruh pengaruh utama dan interaksi asal bibit dan dosis pupuk terhadap diameter batang tanaman jati

Sumber keragaman	db	JK	KT	F <sub>hit</sub>	F <sub>tab</sub>	
					0,05	0,01
Petak Utama	14	1486,119	811,817	1,76 ns	1,89	2,62
Kelompok	5	21,809	56,317	1,42	3,64	7,01
Faktor Utama						
Asal Bibit	2	5047,233	2523,617	5,47*	4,46	8,65
Galat a	8	3692,934	461,617			
Faktor Anak Petak						
Dosis Pupuk	3	51151,599	17050,533	28,42**	2,80	4,28
Interaksi	6	1046,500	174,417	0,29	2,34	3,35
Galat b	37	22197,400	599,929			
Jumlah	60	85760,933				

Keterangan: ns = tidak nyata  
\* = nyata  
\*\* = sangat nyata

Tabel 5. Data diameter batang (mm) tanaman jati menurut asal bibit dan dosis pupuk

Dosis Pupuk (P)	Asal Bibit			Rerata	BNT
	AB	AM	AS		
0 gr (P0)	19,10	21,42	1,04	23,85 a	3,15
50 gr (P1)	21,96	22,62	31,50	25,36 ab	
100 gr (P2)	26,42	25,82	2,48	28,24 b	
150 gr (P3)	26,48	25,60	0,44	30,84 b	
Rerata BNT 2,85	23,49 a	24,09 a	33,87 b		

Keterangan: Angka-angka yang diikuti huruf yang sama, tidak berbeda nyata pada taraf uji 0,05

Data pengamatan pertumbuhan diameter batang dan basil uji BNT, tersaji bahwa bibit asal dari biji (AB) menghasilkan diameter batang paling kecil, dan tidak berbeda nyata dengan diameter pada bibit asal jati muna (AM). Diameter batang paling besar adalah jati super (AS) dan berbeda nyata dengan yang lainnya.

Pemberian pupuk dengan dosis 50 gr (P1) belum memberikan pengaruh yang berbeda nyata terhadap pertumbuhan diameter batang, namun pada dosis 100 gr (P2) dan dosis 150 gr (P3) berbeda nyata dengan tanaman yang tidak dipupuk (P0). Walaupun pada dosis 150 gr (P3) menghasilkan pertumbuhan diameter paling besar, namun secara statistik tidak berbeda nyata dengan dosis 100 gr (P2).

3. Persentase Tumbuh

Pengamatan persentase tumbuh tanaman jati sampai umur 20 bulan, menunjukkan rata-rata persen tumbuh yaitu 70% - 80%, hal ini disebabkan adanya gangguan teknis seperti hama dan pernah terjadi kebakaran, sehingga masih diduga kematian pohon bukan karena kurang cocok dengan kondisi lingkungan tempat tumbuh.

B. Pembahasan

Data pengamatan menunjukkan bahwa tanaman asal jati muna dan jati super pertumbuhannya lebih baik dibanding bibit asal biji atau generatif. Secara statistik tanaman asal biji tidak berbeda nyata dengan tanaman asal bibit jati muna, hal ini dapat terjadi karena kedua bibit tersebut berasal dari sumber yang sama, yaitu pohon induk jati muna, sehingga secara genotip dan morfologi pertumbuhannya hampir sama.

Tanaman jati super menghasilkan pertumbuhan paling tinggi, namun tidak berbeda nyata dengan tanaman jati muna, ini diduga disebabkan karena bibit-bibit tersebut dibiakkan secara kultur jaringan, walaupun sumber pohon induk yang berbeda, sedangkan pertumbuhan diameter batang dari tanaman jati super lebih baik dibanding tanaman jati muna, sehingga penampilan pertumbuhan dari tanaman jati super lebih ideal dibanding tanaman jati muna.

Berdasarkan data pengukuran di lapangan, tersaji bahwa tanaman kultur jaringan (jati super dan jati muna) pertumbuhannya lebih baik dibandingkan tanaman asal biji. Sebaliknya pada penelitian yang dilakukan oleh Dharmawati (2001), bahwa tanaman jati asal biji pertumbuhannya dapat mencapai tinggi 170,15 cm, sedangkan tanaman asal kultur jaringan hanya mencapai tinggi 112,20 cm, dengan diameter relatif sama yaitu 21,15 mm pada umur 12 bulan. Kondisi dernikian dipengaruhi oleh lingkungan tempat tumbuh dan perlakuan silvikultur serta kualitas bibit. Standar mutu untuk bibit basil kultur jaringan dan bibit asal biji, saat ini belum ada.

Bibit jati super adalah merek dari salah satu produsen bibit yang dikelola secara komersial, sehingga sampai saat ini nilai jualnya masih tergolong mahal, sedangkan bibit jati muna adalah hasil percobaan pembiakan kultur jaringan yang dilakukan di BP2KS Makassar. Pelaksanaan penelitian kultur jaringan tersebut, menggunakan sarana peralatan yang sederhana, serta bahan-bahan yang banyak di pasaran dengan harga terjangkau. Dengan taksiran perhitungan sederhana, maka nilai jual dari bibit jati muna ditaksir lebih rendah dibandingkan harga bibit jati super.

Hasil analisis dan pengamatan langsung di lapangan, bahwa ketiga asal bibit tersebut masih layak dikembangkan pada kondisi tanah di wilayah Malili dan sekitarnya, walaupun pertumbuhan sampai umur 20 bulan masih dinilai belum optimal bila dibanding pertumbuhan tanaman jati di tempat lain. Donny, dkk. (2003), melaporkan bahwa pertumbuhan tanaman jati super umur 10 bulan dapat mencapai tinggi 6,2 m dan diameter 49,0 mm di Kabupaten Tapin, Kalimantan Selatan.

Data pengamatan menunjukkan perlakuan pemupukan memberikan pengaruh yang nyata terhadap pertumbuhan tanaman jati. Kondisi demikian dikarenakan lokasi penanaman termasuk miskin hara sehingga dengan adanya suplai unsur hara berupa pemupukan, dapat memberikan respon terhadap pertumbuhan tanaman jati. Lingga (1992), menyatakan bahwa pemupukan bertujuan untuk meningkatkan kesuburan tanah, namun tidak dapat dilakukan sebebasnya, karena dapat menjadi racun bagi tanaman, apabila cara penggunaannya tidak sesuai. Selanjutnya oleh Suhendi (1990) bahwa kesalahan pemupukan dapat berakibat fatal bagi tanaman dan bahkan merupakan pemborosan.

Pemupukan dengan dosis 150 gr dapat memberikan pertumbuhan yang terbaik, namun secara statistik berbeda tidak nyata dengan dosis 100 gr, dengan demikian penggunaan dosis 100 gr pupuk NPK sudah efektif untuk memacu pertumbuhan tanaman jati di Malili. Data menunjukkan bahwa pemupukan NPK dosis 100 gr pertanaman, dapat meningkatkan pertumbuhan sebesar 47%, sedangkan petunjuk teknis penanaman jati super oleh Monfori (2000), menganjurkan bahwa pada tanaman yang berumur 18 bulan dan 24 bulan, perlu pemberian pupuk NPK sebanyak 150 gr pertanaman. Bila dibandingkan dengan pertumbuhan tanaman asal bibit Jati Unggul (salah satu merek produsen bibit), yang ditanam oleh PT. Inhutani I Unit III Makassar di Kabupaten Bone, maka tanaman jati yang ditanam di Malili pertumbuhannya agak lambat. Hasil pengamatan yang dilakukan oleh pihak Inhutani, bahwa dengan pemberian pupuk NPK sebanyak 100 gr pertanaman, dapat mencapai pertumbuhan tinggi 4,49 m dan diameter 47,2 mm pada umur 12 bulan (Muharam, dkk. 2000).

Uji lapangan yang telah dilakukan pada berbagai lokasi menunjukkan bahwa bibit jati super yang berumur 10 bulan dapat mencapai tinggi 4,0 m, diameter 60,0 mm dan dapat dipanen pada umur 15 tahun dengan diameter 32,0 cm (Rimbawanto, 2002). Mengingat tanaman jati menghendaki persyaratan tumbuh yang spesifik, yaitu tumbuh baik pada tanah sarang dan mengandung kapur, pada daerah dengan musim kering yang nyata, pada tipe iklim C - F dan ketinggian 0 m - 700 m dpl (Martawijaya dkk. 1989). Selanjutnya tanaman jati tumbuh optimal pada kondisi solum tanah yang dalam dan pH yang optimum sekitar 6,0 (Sumarna, 2001). Dengan demikian tanaman jati yang ditanam dalam wilayah Bone dan sekitarnya memiliki kondisi wilayah hampir sama dengan persyaratan tumbuh yang dikehendaki oleh tanaman jati. Lokasi penanaman jati di Kabupten Bone memiliki tipe tanah bertekstur lempung liat, kedalaman efektif 50 cm - 80 cm, kandungan unsur NPK termasuk sedang, dan tipe iklim C - D. (Muharam dkk. 2000), sedangkan kondisi lokasi penanaman di Malili kurang memenuhi persyaratan tumbuh tanaman jati, menurut hasil survey bahwa persyaratan tumbuh tanaman jati sekitar wilayah KHDTK Malili tergolong kelas kesesuaian N1 (tidak sesuai), tanah kurang subur dan solum tanah sekitar 100 cm (BPK-UP dan UGM, 1997). Dengan demikian, untuk pengembangan tanaman jati pada kondisi wilayah yang sama dengan Malili dan sekitarnya, diperlukan aplikasi silvikutur intensif, seperti pemberian pupuk dan pemberian kapur untuk menormalkan pH tanah disekitar tanaman.

## V. KESIMPULAN

1. Perlakuan asal bibit dan pemberian pupuk berpengaruh sangat nyata, terhadap pertumbuhan tinggi dan diameter batang tanaman, sedangkan interaksi antara asal bibit dan pemupukan tidak berpengaruh pada tanaman jati umur 20 bulan di lapangan.
2. Tanaman asal jati super dan jati muna pertumbuhannya lebih baik dibanding tanaman asal biji, namun dari segi morfologi penampilan pertumbuhan jati super lebih bagus dibanding jati muna.
3. Dosis 100 gr pupuk NPK dapat memberikan pertumbuhan yang lebih baik, pada tanaman jati umur 20 bulan di lapangan.

## DAFTAR PUSTAKA

- BPK-UP dan UGM. 1997. Studi Kesesuaian Laban Stasiun Penelitian dan Uji Coba (SPUC). BPK-UP Sulawesi Selatan.
- Dharmawati 2001. (dalam Yulianti, dkk. 2002. Kajian Mutu Bibit). Diskusi Penyediaan Bibit Unggul Jati (*Tectona grandis*) P3BPT. Yogyakarta.
- Donny Rachmadi, Tri W. Yuwati dan Rosmana. 2003. Kajian Pertumbuhan Tanaman Jati (*Tectona grandis*) di Kalimantan. Prosiding Workshop Nasional Jati. Yogyakarta.
- Martawijaya, A; I. Kartasujaila; S.A. Prawiro dan K. Kadir. 1989. Atlas Kayu Indonesia. Jilid I. Dirjen Kehutanan. Lembaga Penelitian Kehutanan. Jakarta.
- Monfori. 2000. Buklet Petunjuk Teknis Penanaman Jati Super. Monfori Nusantara Indonesia.
- Muharam, Edan A. Yani. 2000. Pengamatan Pertumbuhan Jati Unggul dengan Berbagai Perlakuan Dosis Pupuk. Prosiding Ekspose Hasil Penelitian Kahutanan. BPK-UP. Makassar.
- Lingga, P. 1992. Petunjuk Penggunaan Pupuk. Penebar Swadaya. Bogor.
- Rimbawanto. 2002. Bibit Unggul Jati Kultur Jaringan Potensi dan Resikonya. Prosiding Diskusi Penyediaan Bibit Unggul Jati (*Tectona grandis*) P3BPT. Yogyakarta.
- Suhendi, H. 1990. Penggunaan Pupuk dalam Usaha Pembangunan HTI. Makalah Penunjang pada Diskusi HTI di Jakarta.
- Sumarna, Y. 2001. Budi Daya Jati. Penebar Swadaya. Jakarta.